

引用格式:贾蕊,陆迁.不同灌溉技术条件下信贷约束对农户生产效率的影响——以甘肃张掖为例[J].资源科学,2017,39(4):756-765. [Jia R, Lu Q. The effects of credit constraints on peasant household production efficiency under different irrigation technologies in Zhangye, Gansu[J]. *Resources Science*, 2017, 39(4): 756-765.] DOI: 10.18402/resci.2017.04.16

不同灌溉技术条件下信贷约束对农户生产效率的影响 ——以甘肃张掖为例

贾蕊, 陆迁

(西北农林科技大学经济管理学院, 杨凌 712100)

摘要:农业生产效率低下是制约中国农业可持续发展的关键。由信贷约束引发的资本投入不足,生产要素配比不合理,以及节水灌溉等先进技术采用率低,是西北干旱地区农业生产效率低下的主要原因。基于此,本文使用甘肃张掖367户玉米种植户调研数据,在运用随机前沿生产函数法对不同灌溉技术条件下农户生产效率进行测算的基础上,从农户信贷金额、利率和期限三个维度探析信贷约束对农户生产效率的影响,并运用分位数回归模型,检验信贷约束对不同水平生产效率的影响。研究结果发现:节水灌溉技术对农户生产效率的提高有显著促进作用;金额约束和利率约束抑制生产效率的提高,而期限约束的影响则不显著;金额约束对生产效率较低农户的影响较大,而利率约束则对生产效率较高农户的影响更为突出。

关键词:灌溉技术;信贷约束;生产效率;随机前沿生产函数;分位数回归;甘肃张掖

DOI: 10.18402/resci.2017.04.16

1 引言

随着人地矛盾的不断加剧,在资源与市场多重约束的条件下,农业生产效率低下成为制约中国农业可持续发展的关键。提高农业生产效率:一方面要依靠各种资源与农业生产要素的合理配置;另一方面则主要依靠技术进步带来生产效率的提高。农村劳动力过剩与资本匮乏等要素配置问题,是中国农业生产效率低下的主要原因^[1]。依靠来自正规金融机构的信贷支持,是缓解农业生产因投资不足而导致效率低下问题的理想途径之一,而中国农户却普遍面临不同程度的信贷约束,特别是在经济水平相对落后的西北地区。

现代契约理论认为,由信息不对称引发的逆向选择、道德风险以及交易成本问题(筛选成本、监管成本及贷款合约执行成本较高)是导致金融机构不愿贷款给农户的根本原因^[2]。此外,农户往往因无

法有效分散农业生产风险,无力提供满足银行数量和质量要求的抵押品而被银行排斥在外^[3]。越来越多的实证研究表明,信贷约束不仅显著影响农户的投资行为^[4]和技术采用行为^[5,6],还对农户的产出水平^[7,8]、生产利润率^[9,10]和生产效率发生作用。如Guirking等对秘鲁南部农村信贷市场的研究分别从信贷资金的数量配给、交易成本配给和风险配给三个维度考察信贷约束对农业生产效率的影响,得出由信贷约束引发的农业生产效率下降导致农业产出降低26%的结论^[2]。王阳等基于1906户农户微观调研数据的研究发现,信贷约束对农户生产效率的提高有显著抑制作用^[11]。徐升利用CHFS数据对信贷约束与农户生产效率的研究发现,农村信贷市场上,农户遭受信贷配给程度的均值为73.58%,信贷约束的存在使得农户生产经营的实际产出比最优产出低60%左右,平均生产效率仅为

收稿日期:2016-10-10;修订日期:2016-12-30

基金项目:国家自然科学基金项目(71473197;71673223);河南省教育厅科学技术研究重点项目(15A790036)。

作者简介:贾蕊,女,山西阳泉人,博士生,讲师,研究方向为农业技术经济。E-mail: jiarui13401059@126.com

通讯作者:陆迁, E-mail: xnlugian@126.com

2017年4月

38.29%^[12]。

信贷约束反映了农户借款需求无法得到满足,供需缺口可能是由于银行信贷配给造成农户借款金额不能或只能部分满足,也可能来自于利率、期限等其他因素的影响。农村信贷市场资金供需矛盾显著,金融机构对贷款农户信息甄别与监管成本较高,农户违约风险大、议价能力弱等原因导致农业贷款的平均利率显著高于农业生产利润率^[13]。居高不下的贷款利率水平降低了农户通过借贷增加生产要素及先进生产技术投入的积极性。此外,农业生产周期长,投资回收慢,而出于规避风险、回笼资金等目的,中国农村信贷产品期限普遍较短。农户信贷合约期限与农业生产期限错配降低了农户贷款积极性,限制了资本与技术的投入。González-Vega、刘西川等、程恩江等从价格、数量和其他条件讨论信贷约束背后的信贷配给形成机制^[14-16]。但是,现有研究较多从信贷资金可得性视角分析信贷约束对农户生产效率的影响,而关于利率和期限对生产效率影响的研究尚不多见。

中国是水资源严重短缺的国家,农业用水短缺、水资源利用方式粗放、效率低下(农田灌溉水有效利用系数仅为0.5,与世界先进水平0.7~0.8有较大差距)严重制约了农业生产效率的提高。与传统灌溉技术相比,节水灌溉技术(滴灌、渗灌、喷灌和低压管灌等)在节约水资源,降低农户灌溉用水成本,缓解干旱给农业生产带来的效率损失的同时,能大量减少劳动投入,推动农村剩余劳动力转移。农民用打工收入反哺农业,增加对先进农业生产技术和其他生产要素的投入,能有效放松资本对生产效率的约束。王晓娟等对河北省石津灌区农户生产效率与节水效率的实证研究发现,小畦灌溉、低压管灌等节水技术对提高农户灌溉用水效率和生产效率有显著促进作用^[17]。

西北地区是中国经济发展相对落后,信贷资源较为匮乏的地区,也是水资源短缺最严重的地区。那么,不同灌溉技术条件下,农户生产效率会呈现怎样的差异?信贷约束对农户生产效率的影响又如何?以上两个问题的回答对于提高西北地区农业生产效率,实现地区经济可持续发展具有十分重要的意义。基于此,本文以甘肃张掖367户玉米种

植户调研数据为例,探究不同灌溉技术条件下信贷约束对农户生产效率的影响。与以往研究相比,本文的创新之处在于:①采用意愿调查法获得农户在金额、利率和期限三方面的贷款意愿与贷款实际发生情况数据资料,从农户受到的信贷资金金额约束、利率约束与期限约束三个维度测度农户信贷约束程度,探析各维度对农户生产效率的影响;②运用分位数回归模型,考察信贷约束各维度对不同水平生产效率的影响。

2 研究方法与模型构建

2.1 生产效率测算方法与模型构建

生产效率反映在投入单位生产要素前提下,生产单元的实际产出与最优产出之间的距离,距离越近,生产效率越高。目前,测算生产效率比较常见的方法有数据包络分析法(DEA)与随机前沿生产函数法(SFA)。

数据包络分析法无需设定生产函数的具体形式,不考虑投入与产出变量的单位,利用线性规划技术对生产单元的生产效率进行测算,是典型的非参数估计方法。该方法虽然操作相对简便,但其估算结果对异常数据较为敏感^[18]。

考虑到农业生产易受降水量、光照、温度等随机因素的影响,本文选择基于参数估计的随机前沿生产函数法对所调研农户的生产效率进行测算。随机前沿生产函数法在设定生产函数具体形式,对生产单元的生产过程进行精确描述的同时,纳入了经典的白噪声项,充分考虑随机因素对生产前沿面的影响^[11]。结合本文的研究目的及数据特点,选取C-D函数为生产函数的基本形式,具体模型设计如下:

$$\ln(Q_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(K_i) + \beta_2 \ln(L_i) + (V_i + U_i) \quad (1)$$

式中 Q_i 为第 i 个样本单元(第 i 户农户)单位面积的收益(元); K_i 为单位面积的资本投入,包含农户生产过程中的种子、化肥、农药、地膜、水费、电费、机械租赁费,共7项投入金额(元); L_i 分别为单位面积的劳动投入(工日),用每0.067hm²土地的平均劳动天数表征(工日)(将每位务农家庭成员在种植玉米上花费的天数之和除以种植玉米的面积求得); $\beta_0 \sim \beta_2$ 为待估参数; V_i 为随机误差项,假设其服从正态分布, $V_i \sim N(0, \sigma_v^2)$; U_i 为技术效率损失项,因技

术效率损失都为非负实数,假设其服从半正态分布(截断型正态分布),即 $U_i \sim N(0, \sigma_U^2)$, 且 V_i 与 U_i 相互独立。

由于方程(1)中的随机误差项不满足最小二乘法的基本假设,根据 Battese 等的基本思想,采用极大似然法进行参数估计^[19]。第 i 个样本单元估计的总方差为 σ^2 , $\sigma^2 = \sigma_V^2 + \sigma_U^2$, $\gamma = \sigma_U^2 / (\sigma_V^2 + \sigma_U^2)$, 当 γ 值趋近于 0 时,表明实际产出与生产前沿面的最优产出之间的距离主要受不可控的随机误差项 V 的影响,可忽略生产单元的技术效率损失;而当 γ 值趋近于 1 时,表明技术效率损失 U 是导致实际产出低于最优产出的主要原因,采用随机前沿生产函数模型是合适的。

2.2 信贷约束对农户生产效率影响的 Tobit 模型

由于作为因变量的农户生产效率取值范围在 0 和 1 之间,属于“受限被解释变量”,因此,本文采用双边受限的 Tobit 模型对玉米种植户生产效率的影响因素进行回归,具体模型设计如下:

$$Y_i^* = \beta X_i' + \varepsilon_i \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2) \quad (2)$$

$$\begin{cases} Y_i = 0 & \text{若 } Y_i^* < 0 \\ Y_i = Y_i^* & \text{若 } 0 \leq Y_i^* \leq 1 \\ Y_i = 1 & \text{若 } Y_i^* > 1 \end{cases} \quad (3)$$

式中 Y_i 为第 i 户农户的生产效率; Y_i^* 为其对应的潜变量; X_i' 为农户生产效率的影响因素向量; β 为待估参数矩阵; ε_i 为随机干扰项,假设其服从正态分布。

2.3 信贷约束对农户不同水平生产效率影响的分位数回归模型

农户生产效率易受气候等自然条件的影响。与普通均值回归相比,分位数回归使用残差绝对值的加权平均作为最小化的目标函数,既能避免受极端值的影响,使回归结果更加稳健,又能充分反映解释变量 X 对被解释变量 Y 的分布位置、刻度和形状的影响^[20]。为了进一步研究信贷约束对农户生产效率分布规律的影响,本文采用分位数回归模型考察信贷约束的核心变量——金额约束和利率约束对农户不同水平生产效率的影响。将被解释变量生产效率 Y 在解释变量 X 条件下的概率分布定义为: $F(y) = \text{Prob}(Y \leq y)$ 。将 Y 的 τ 分位数定义为满足 $F(y) \geq \tau$ 的最小值,即: $q(\tau) = \inf\{y: F(y) \geq \tau\}$,

$0 < \tau < 1$ 。假设条件分布 $y|x$ 的总体 τ 分位数 $y_\tau(x_i)$ 是 x 的线性函数,即: $y_\tau(x_i) = x_i' \beta_\tau$ 。其中, β_τ 为 τ 分位数回归系数,可通过以下最小化问题求得:

$$\min \left\{ \sum_{i: y_i \geq x_i' \beta_\tau} \tau |y_i - x_i' \beta_\tau| + \sum_{i: y_i < x_i' \beta_\tau} (1 - \tau) |y_i - x_i' \beta_\tau| \right\} \quad (4)$$

3 研究区概况、数据来源与变量说明

3.1 研究区概况与数据来源

本文的数据主要来自于国家自然科学基金面上项目“西北地区农户现代灌溉技术采用研究: 社会网络、学习效应与采用效率”课题组的调研数据。张掖位于中国甘肃省西北部,为全国重点建设的 12 个商品粮基地之一。作为地处河西走廊腹地的戈壁绿洲,张掖生态系统脆弱,“有水即为绿洲、无水则为荒漠”,是一个典型的资源型缺水地区,人均水资源 1250m³,地均水资源 7665m³/hm²,分别只有全国平均水平的 57% 和 29%。2002 年,张掖市被选为全国第一个节水型社会建设的典型试点,在全市范围内大力推广管灌、喷灌、滴灌等高效节水灌溉技术。截至 2015 年,全市节水灌溉面积累计超过 5.37 万 hm²,农业灌溉水利用率从 45% 提高到 51%,生产效率显著提高。

课题组于 2015 年 10 月至 11 月在甘肃省张掖市进行问卷调查,调查对象为 20~76 岁有交流能力的农户。调研阶段抽样方法设计如下:①采用典型调查法选取党寨镇、上秦镇、沙井镇、明永乡、三闸镇、二十里堡乡 6 个节水灌溉技术推广较好的乡镇;②按照村进行分层抽样,每个乡镇抽取 3 个村,每村随机抽取 30 户农户进行问卷访谈,共发放问卷 547 份。为保证投入产出的可比性,选取其中问卷有效且种植玉米的 367 户农户为研究对象。

3.2 变量说明与描述性统计

基于前文的理论分析框架,结合实地调研情况,在测算不同灌溉技术条件下受访农户生产效率的基础上,选取信贷约束变量和其他控制变量作为农户生产效率的影响因素。其中,信贷约束通过金额约束、利率约束和期限约束三个维度来表征;其他控制变量具体包含家庭特征、种植特征、村庄特征和技术推广四个方面(详见表 1)。

2017年4月

表1 研究区农户生产效率回归分析的变量说明与描述性统计

Table 1 Explanations of variables and descriptive statistics of farmers in study area

变量名称	变量说明	最小值	最大值	均值	标准差
信贷约束					
金额约束	期望贷款金额-实际贷款金额/万元	0	18	4.534	4.969
利率约束	实际贷款利率-期望贷款利率/%	0	10	3.815	2.656
期限约束	期望贷款期限-实际贷款期限/年	0	9	1.207	1.668
家庭特征					
户主年龄	以实际年龄为准/岁	23	76	53.703	11.500
户主年龄平方	户主年龄的平方	529	5 776	3 015.890	1 147.994
户主受教育年限	以实际上学年限为准/年	0	16	6.436	3.301
户主健康程度	健康状况自评:1=常年生病;2=经常生病; 3=一般;4=偶尔生病;5=从不生病	1	5	3.910	1.030
男性劳动力数量	家庭成员中大于18岁男性劳动力数量/人	0	4	1.597	0.658
种植特征					
土地细碎化程度	平均每块地面积/(hm ² /块)	0.026	1.333	0.129	2.230
种植面积	以实际调查为准/hm ²	0.067	4.333	0.931	9.782
村庄特征					
与乡镇府的距离	所在村庄与乡政府的距离/km	0	20	3.977	6.440
技术推广	是否接受过技术推广服务:1=是;0=否	0	1	0.267	0.443

3.2.1 信贷约束变量

在实地调研过程中发现,自2013年《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》^[21]正式提出“发展普惠金融”以来,西部地区农户小额信贷工作取得了突破性进展。例如,本次调研抽取的367户玉米种植户中,有245户获得不同程度的信贷资金支持,占样本总量的66.76%,农户“贷款难”的问题得到了显著改善。然而,通过对数据的进一步分析发现,农户贷款的平均金额为3.2万元,最少仅有3000元;平均利率为8.77%,最高达到12%;平均期限不足1年半,最短仅为4个月,由此折射出农户小额贷款具有数量少、利率高、期限短等特点。

鉴于此,课题组在调研过程中,通过询问获得贷款农户和有贷款意愿农户“您希望获得的贷款金额是多少?”、“您可以承受的贷款利率是多少?”、“贷款期限多长时,您可以顺利偿还?”等问题获得农户的期望贷款金额、利率和期限。进一步,本文将这三个变量与农户实际贷款金额、利率和期限相减而得到测度农户信贷约束程度的金额约束(期望贷款金额-实际贷款金额)、利率约束(实际贷款利率-期望贷款利率)和期限约束(期望贷款期限-实际贷款期限)三个维度。期望金额反映农户对信贷资

金的数量需求,其与实际金额的差值能准确衡量贷款的数量缺口;期望利率反映农户能负担的利率水平,实际利率与期望利率的差值能较好地度量贷款的利率缺口;期望期限反映农户投资的回收期限,其与实际期限的差值能表征贷款的期限缺口。由表1统计结果可知,金额约束最大值为18万,均值为4.53万;利率约束最大值为10%,均值为3.81%;期限约束最大值为9年,均值为1.2年。由此可知,受访的367户玉米种植户存在较大的金额约束和利率约束。

3.2.2 其他控制变量

本文选取家庭特征、种植特征、村庄特征和技术推广四类变量,作为农户生产效率影响因素回归分析的控制变量。

(1)通过户主年龄、户主年龄平方、户主受教育年限、户主健康状况自评和家庭男劳动力数量五个指标反映农户家庭基本信息。由表1可知,受访家庭户主的平均年龄为54岁,户主受教育年限均值为6年,户主平均健康状况良好,家庭大于18岁的成年男性劳动力平均人数不足2人。

(2)种植特征变量包含土地细碎化程度和种植面积两个指标。土地细碎化程度由农户土地总面

积除以土地块数计算求得。由表1可知,受访农户土地的平均细碎化程度为0.129hm²/块,平均种植面积为0.931hm²。

(3)村庄特征变量通过所在村庄与乡镇府的距离来表征。由表1可知,受访农户所在村庄与乡镇府的平均距离为3.977km。

(4)技术推广变量,通过虚拟变量反映农户是否接受过政府的技术推广服务,0为没有接受过,1为接受过。由统计结果可知,只有26.7%的农户接受过技术推广服务。

4 模型估计结果及分析

4.1 不同灌溉技术条件下农户生产效率测算

为探究不同灌溉技术对农户生产效率的影响,本文运用Frontier4.1软件分别对全部367户玉米种植户(模型1)、285户采用节水灌溉技术的玉米种植户(模型2)和82户采用传统灌溉技术的玉米种植户(模型3)的生产效率进行测算。测算结果见表2,除模型3生产效率测算结果的资本与劳动投入的对数值没有通过显著性检验外(样本数量有限,易受异常值影响),其余参数均通过1%的显著性检验,表明所选估计方法与生产函数的形式合理。此外,由估计结果可知,采用节水灌溉技术农户的平均生产效率为0.692,高于总体平均水平的0.647和传统灌溉技术农户的0.568。

为进一步检验农户生产效率的差异是由灌溉技术造成,还是由统计误差导致,本文对两组不同灌溉技术农户的生产效率进行了方差分析。由表3分析结果可知,不同灌溉技术条件下,农户生产效率的组间差异显著。由此可见,灌溉技术是导致农

表3 研究区节水灌溉技术与传统灌溉技术农户的生产效率方差分析结果

Table 3 Variance analysis results of farmers' production efficiency between water-saving technology and traditional irrigation technology in study area

变异来源	平方和	自由度	均方和	F值	P值
组间效应	0.945	1	0.945	81.980	0.000
组内效应	4.210	365	0.012		
总变异	5.155	366	0.014		

户生产效率差异的重要原因。节水灌溉技术在有效节约水资源,降低农业用水成本的同时,能减少单位面积劳动投入量,提高农户生产效率。

4.2 信贷约束对农户生产效率的影响

4.2.1 基于Tobit模型的信贷约束对农户生产效率的影响

本文运用Stata12.0软件分别对全部367户玉米种植户(模型4)、285户采用节水灌溉技术的玉米种植户(模型5)和82户采用传统灌溉技术的玉米种植户(模型6)生产效率的影响因素进行分析。因模型6中样本容量较小,为保证回归结果的稳健性,除信贷约束的三个变量外,只选取了在模型4和模型5中均通过显著性检验的指标进行回归,回归结果见表4。

(1)回归结果显示,在信贷约束方面,金额约束和利率约束在三个模型中均通过1%或5%的显著性检验,且系数为负,说明农户生产效率随金额约束和利率约束程度的加深而降低,金额、利率约束越大,生产效率越低。由此可知,目前中国农村大力推广的农户小额贷款因其金额小、利率高等特点无法满足农户农业生产的投资需求,影响农户资

表2 随机前沿生产函数估计结果

Table 2 Results of stochastic frontier production function

	模型1(全样本)		模型2(节水灌溉)		模型3(传统灌溉)	
	系数	T值	系数	T值	系数	T值
常数项	5.666***	11.785	5.555***	11.112	6.050***	5.077
ln(K)	0.246***	3.221	0.255***	3.238	0.193	1.010
ln(L)	0.124***	3.063	0.143***	3.372	0.063	0.750
σ^2	0.610***	8.802	0.476***	7.616	0.834***	4.775
γ	0.685***	11.167	0.595***	7.051	0.922***	18.343
似然函数值	-321.072		-320.072		-319.072	
平均生产效率	0.647		0.692		0.568	

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。

2017年4月

表4 研究区农户生产效率影响因素的Tobit模型回归结果

Table 4 Regression results of farms' production efficiency influencing factors by Tobit model in study area

变量	模型4(全样本)		模型5(节水灌溉)		模型6(传统灌溉)	
	系数	标准误差	系数	标准误差	系数	标准误差
金额约束	-0.014 416***	0.000 948	-0.013 785***	0.000 916	-0.006 806**	0.002 981
利率约束	-0.008 194***	0.001 685	-0.006 119***	0.001 451	-0.032 924***	0.006 360
期限约束	-0.001 097	0.001 974	0.000 398	0.001 744	-0.008 289	0.007 045
户主年龄	0.004 238**	0.001 783	0.002 088	0.001 643		
户主年龄平方	-0.000 036*	0.000 019	-0.000 019	0.000 017		
户主受教育年限	0.004 725***	0.001 142	0.004 369***	0.001 047	-0.002 025	0.002 751
户主健康程度	0.003 628	0.002 696	0.001 163	0.002 462		
男性劳动力数量	0.000 138	0.004 215	-0.001 293	0.003 871		
土地细碎化程度	0.000 141	0.001 255	0.000 489	0.001 158		
种植面积	0.000 216	0.000 294	0.000 565**	0.000 261		
与乡镇府的距离	-0.001 134***	0.000 432	-0.000 486	0.000 385		
技术推广	0.042 224***	0.006 810	0.048 628***	0.005 910	-0.050 596**	0.024 845
常数项	0.578 328***	0.044 062	0.638 290***	0.040 214	0.820 686***	0.028 874
Log likelihood	568.509		505.780		104.576	
Prob> chi2	0.000		0.000		0.000	

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。

本、劳动等投入要素的合理配置,进而降低农户生产效率。期限约束在三个模型中均没有通过显著性检验,表明小额贷款的期限基本能与农户投入产出的生产周期相匹配,对农户生产效率的影响不显著。

(2)在家庭特征方面,户主年龄和户主年龄平方在模型4中通过显著性检验,且户主年龄系数为正,户主年龄平方系数为负,表明农户生产效率与户主年龄呈“倒U”形关系。由模型4的系数计算可知 $(-0.004\ 238/[2 \times (-0.000\ 036)]) = 59$, 59岁为农户生产效率的拐点,59岁以前,户主年龄与生产效率正相关,即年龄越大,生产效率越高;59岁以后,年龄与生产效率负相关,即年龄越大,生产效率越低。课题组在调研过程中发现,40~60岁农户是目前中国农业生产的主力军,大多具有丰富的农业生产经验和农田管理技巧,其农业生产效率较高;此外,这部分农户经过几十年的资本积累,流动性资产和可用于抵押的固定资产相对较多,有利于资本投入要素的增加。户主受教育年限变量在模型4和模型5中也通过1%的显著性检验,户主受教育程度越高,其掌握先进农业生产技术的能力越强,生产效率越高。男性劳动力数量没有通过显著性检验,这与中国农村男性劳动力大多外出打工,“农业生

产女性化”的发展趋势相符。

(3)在种植特征方面,只有种植面积变量在模型5中通过5%的显著性检验,且系数为正,说明节水灌溉技术对规模经营农户生产效率的提高具有显著作用,种植规模越大,生产效率越高。土地细碎化程度的系数虽为正,但没有通过显著性检验,这与中国农村块均土地面积普遍较小,土地规模效益难以发挥的实际情况有关。

(4)在村庄特征和技术推广方面,所在村庄与乡政府的距离在模型4中通过了1%的显著性检验,表明离乡政府越近,获得农业技术培训的机会越多,购买优质生产资料以及销售农产品的渠道越广,农户生产效率越高。是否参加过政府技术推广服务在三个模型中均通过显著性检验,技术推广服务能有效提高农户对新品种、新技术的认知与采用意愿,提高农户生产效率。

4.2.2 基于分位数回归模型的信贷约束对农户不同水平生产效率的影响

本文运用Stata12.0软件,分别将玉米种植户总体(模型7)、采用节水灌溉技术的玉米种植户(模型8)和采用传统灌溉技术的玉米种植户(模型9)的金额约束和利率约束对生产效率进行分位数回归。模型7和模型8选取10、20、30、40、50、60、70、80和

90,9个分位点进行回归;由于采用传统灌溉技术玉米种植户的样本量较小,为保证回归结果的稳健性,模型9只选取20、40、60和80,4个分位点进行回归。回归结果见表5。

(1)由表5给出的回归结果可知,金额约束变量在全样本、节水灌溉技术和传统灌溉技术三个模型的分位点均通过了1%显著性检验,且系数都为负,表明金额约束对不同灌溉技术农户生产效率的提高均有显著抑制作用。如图1所示,三个模型各分位点回归系数的走势也大体相同。金额约束对不同灌溉技术农户生产效率的影响均呈现逐渐缩小的趋势,表现为随着分位点的升高,系数的绝对值逐渐减小。在60分位点左侧的农户通常面临较

高的金额约束,金额约束越高,其从事农业生产资金投入的缺口越大,在中国农村劳动力相对充沛的前提下,生产要素之间的投入比例不匹配导致其生产效率处于较低水平;在60分位点右侧农户的金额约束较小,充足的自有资金和较易获得的银行贷款使其在采用更先进的农业生产技术的同时,相对合理地配置资本与劳动要素的投入比例,提高生产效率。

(2)图2显示,利率约束在不同模型中不同分位点的显著性呈现出较大差异。在全样本的模型7中,利率约束在10分位点通过了5%的显著性检验,系数为正;在50和80分位点通过5%的显著性检验,在60、70和90分位点通过了1%的显著性检验,

表5 研究区农户生产效率影响因素的分位数回归结果

Table 5 Regression results of farmers' production efficiency influencing factors by quantile regression in study area						
分位数	模型7(全样本)		模型8(节水灌溉)		模型9(传统灌溉)	
	金额约束	利率约束	金额约束	利率约束	金额约束	利率约束
q=0.1	-0.025 114***	0.003 493**	-0.022 955***	0.004 084**		
q=0.2	-0.021 228***	0.000 49	-0.022 230***	0.001 633	-0.019 726***	-0.003 612
q=0.3	-0.019 266***	-0.000 959	-0.019 790***	-0.000 200		
q=0.4	-0.017 775***	-0.002 794	-0.018 451***	-0.002 092	-0.010 915***	-0.017 124**
q=0.5	-0.015 660***	-0.006 041**	-0.016 344***	-0.004 087**		
q=0.6	-0.014 654***	-0.007 865***	-0.015 343***	-0.004 913***	-0.010 915***	-0.017 297***
q=0.7	-0.014 819***	-0.009 117***	-0.015 060***	-0.007 115***		
q=0.8	-0.015 728***	-0.010 400**	-0.015 055***	-0.010 843***	-0.011 740***	-0.016 460***
q=0.9	-0.015 753***	-0.012 06***	-0.015 982***	-0.011 927***		

注:***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。

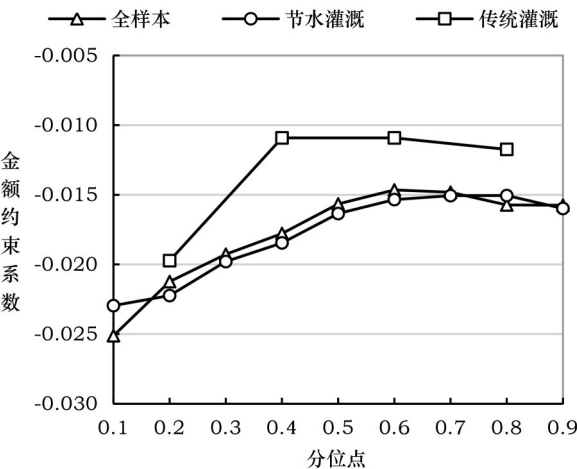


图1 研究区金额约束影响农户生产效率的分位数系数变化情况

Figure 1 Quantile regression's coefficients of amount constraint's influence on farmers' production efficiency in study area

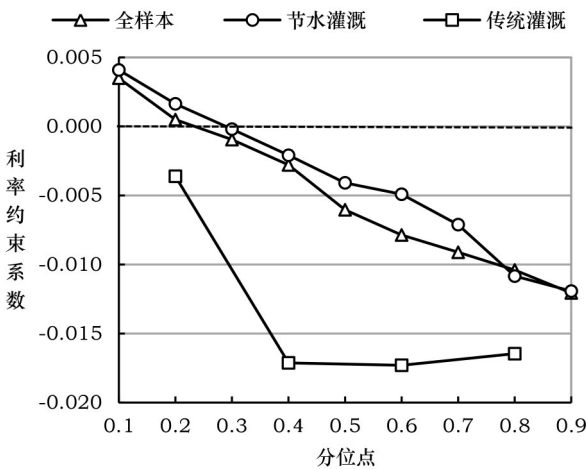


图2 研究区利率约束影响农户生产效率的分位数系数变化情况

Figure 2 Quantile regression's coefficients of interest rate constraint's influence on farmers' production efficiency in study area

2017年4月

系数均为负。在节水灌溉技术模型8中,利率约束在10分位点通过了5%的显著性检验,系数为正;在60、70、80和90分位点通过了1%的显著性检验,系数为负。在传统灌溉技术模型9中,利率约束在40分位点通过5%的显著性检验,系数为正;在60和80分位点通过1%的显著性检验,系数为负。如图2所示,利率约束对不同灌溉技术农户生产效率影响的程度虽然不同,但均呈现出由正到负的变化趋势。随着分位点的升高,利率约束系数的绝对值逐渐增大,对生产效率的影响程度不断加深。这可能是由于在较低分位点的农户金额约束较大,只要能获得贷款,即便利率水平较高也有助于缓解由资金投入不足而导致的生产效率低下。因此,利率约束对农户生产效率影响较小或不显著,甚至出现了模型7与模型8中10分位点系数为正的情况。处于较高分位点农户的金额约束较小,充足的资金投入导致其生产要素配比相对合理,生产效率处于较高水平,如果提高现有贷款利率或追加更高利率的贷款,可能会由于资金成本上升而导致农户生产效率降低。因此,利率约束对生产效率的影响较大。

5 结论与启示

5.1 结论

本文利用2015年甘肃张掖367户玉米种植户调研数据,对不同灌溉技术条件下,信贷约束对农户生产效率的影响进行实证分析,主要研究结论如下:

(1)节水灌溉技术对农户生产效率的提高有显著促进作用。采用节水灌溉技术农户的平均生产效率为0.692,高于玉米种植户总体的0.647和采用传统灌溉技术种植户的0.568。

(2)金额约束和利率约束对农户生产效率的提高有显著抑制作用,而期限约束的影响则不显著。农户小额贷款金额少、利率高的特点限制了农户的技术投资和要素投入。与此同时,小额贷款的期限基本能与农户投入产出的生产周期相匹配,对农户生产效率的影响不显著。

(3)金额约束对生产效率较低农户的影响较大,而利率约束则对生产效率较高农户的影响更为突出。

本文研究结论与以往文献相比,相同点在于都

证实了信贷约束对农户生产效率的影响,而不同点在于,本文分别测算了节水灌溉技术与传统灌溉技术条件下农户的生产效率,并在此基础上实证检验了信贷合约三要素——金额、利率和期限对不同灌溉技术条件下农户生产效率的影响效应。研究结论较以往文献更为细致,可为政府及金融部门制定科技扶贫与金融扶贫政策提供更为详实的理论与实践依据。

本文的局限性在于以下两个方面:第一,研究所用数据无法反映节水灌溉技术与信贷约束对农户生产效率的动态影响。由于难以获得农户生产的动态面板数据,仅能利用静态截面数据进行相关分析,导致研究结论无法体现灌溉技术采用不同阶段,农户生产效率的动态变化,以及在信贷约束的不同时期,农户生产效率所受到的影响。第二,研究所采用的农户样本均来自甘肃省张掖市,研究结论不能反映全国整体情况,南北方不同灌溉条件和不同金融环境条件下,农户生产效率的差异也无法得到体现。未来研究可采用更为丰富的面板数据或全国抽样数据,深入探究灌溉技术及信贷约束对农户生产效率的影响。

5.2 启示

提高西北干旱地区节水灌溉技术采用率、缓解信贷约束,提高农户生产效率应从以下几个方面入手:第一,加快以家庭为单位的农户征信系统建设步伐,拓宽农户贷款抵押担保的范围与模式,解决金融机构与农户间的信息不对称与逆向选择问题,加大对农户信贷资金的支持力度;第二,放松政府管制,构建多元化、竞争性的农村金融体系,降低农村金融市场交易成本,鼓励金融机构实施优惠利率;第三,广泛开展节水灌溉技术推广服务,增强农户对相应技术的认知与采用意愿;第四,加大政府对节水灌溉技术的补贴范围和补贴力度,构建政府与农户成本分摊机制,提高农户采用率。

参考文献(References):

- [1] 张乐,曹静.中国农业全要素生产率增长:配置效率变化的引入-基于随机前沿生产函数法的实证分析[J].中国农村经济,2013,(3):4-15. [Zhang L, Cao J. The growth of agricultural

- factors' productivity in China: Introducing the change of allocation efficiency based on an empirical analysis by stochastic frontier production function[J]. *Chinese Rural Economy*, 2013, (3):4-15.]
- [2] Guirking C, Boucherb S R. Credit constraints and productivity in Peruvian agriculture[J]. *Agricultural Economics*, 2008, 39(3): 295-308.
- [3] 孔荣, Turvey C G, 霍学喜. 信任、内疚与农户借贷选择的实证分析-基于甘肃、河南、陕西三省的问卷调查[J]. 中国农村经济, 2009, (11): 50-59. [Kong R, Turvey C G, Huo X X. An empirical analysis of trust, guilt and farmers' borrowing choice based on the questionnaire survey in Gansu, Henan and Shaanxi provinces[J]. *Chinese Rural Economy*, 2009, (11): 50-59.]
- [4] Carter M R, Olinto P. Getting institutions "right" for whom? Credit constraints and the impact of property rights on the quantity and composition of investment[J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 2003, 85(1): 173-186.
- [5] Shiferaw B, Kebede T, Kassie M, et al. Market imperfections, access to information and technology adoption in Uganda: Challenges of overcoming multiple constraints[J]. *Agricultural Economics*, 2015, 46(4): 475-488.
- [6] Wossen T, Berger T, Falco S D. Social capital, risk preference and adoption of improved farm land management practices in Ethiopia[J]. *Agricultural Economic*, 2015, 46(1): 81-97.
- [7] Nichol K L, Mendelman P. A microeconomic analysis of credit rationing in the Polish farm sector[J]. *European Review of Agricultural Economics*, 2004, 31(1): 77-101.
- [8] Sial M H, Carter M R. Financial market efficiency in an agrarian economy: Microeconomic analysis of the Pakistani Punjab[J]. *Journal of Development Studies*, 1996, 32(5): 771-798.
- [9] Carter M R. The impact of credit on peasant productivity and differentiation in Nicaragua[J]. *Journal of Development Economic*, 1989, 31(1): 13-36.
- [10] Foltz J D. Credit market access and profitability in Tunisian agriculture[J]. *Agricultural Economics*, 2004, 30(3): 229-240.
- [11] 王阳, 漆雁斌. 农户生产技术效率差异及影响因素分析-基于随机前沿生产函数与1906家农户微观数据[J]. 四川农业大学学报, 2014, 32(4): 462-468. [Wang Y, Qi Y B. Analysis on the difference of farmers technical efficiency and its influence factors- based on the model of stochastic frontier production function and 1906 micro-data of farmers[J]. *Journal of Sichuan Agricultural University*, 2014, 32(4): 462-468.]
- [12] 徐升. 信贷约束与农户生产效率分析[J]. 上海金融学院学报, 2015, (4): 106-120. [Xu S. Credit constraints and the farmers' production efficiency[J]. *Journal of Shanghai Finance University*, 2015, (4): 106-120.]
- [13] 辛兵海, 廉永辉, 陶江. 我国农村借贷市场借贷双方议价能力测度-基于双边随机边界模型的分析[J]. 农业技术经济, 2014, (6): 64-73. [Xin H B, Kang Y H, Tao J. Measurement of bargaining power in Chinese rural credit market-an analysis based on stochastic frontier model[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2014, (6): 64-73.]
- [14] González- Vega C. Credit- rationing Behavior of Agricultural Lenders: The Iron Law of Interest Rate Restrictions[M]. Boulder: Westview Press, 1984.
- [15] 刘西川, 程恩江. 贫困地区农户的正规信贷约束: 基于配给机制的经验考察[J]. 中国农村经济, 2009, (6): 37-50. [Liu X C, Cheng E J. Formal credit constraint of rural households in poor areas: An empirical study based on rationing mechanism[J]. *Chinese Rural Economy*, 2009, (6): 37-50.]
- [16] 程恩江, 刘西川. 小额信贷缓解农户正规信贷配给了吗? 来自三个非政府小额信贷项目区的经验证据[J]. 金融研究, 2010, (12): 190-206. [Cheng E J, Liu X C. Can microfinance ease the formal credit rationing of rural households? Empirical evidence from three non- governmental microfinance project areas[J]. *Journal Financial Research*, 2010, (12): 190-206.]
- [17] 王晓娟, 李周. 灌溉用水效率及影响因素分析[J]. 中国农村经济, 2005, (7): 11-18. [Wang X J, Li Z. Analysis of irrigation efficiency and its influencing factors[J]. *Chinese Rural Economy*, 2005, (7): 11-18.]
- [18] 宋春晓, 马恒运, 黄季焜, 等. 气候变化和农户适应性对小麦灌溉效率影响-基于中东部5省小麦主产区的实证研究[J]. 农业技术经济, 2014, (2): 4-16. [Song C X, Ma H Y, Huang J K, et al. Effects of climate change and farmer adaptation on wheat irrigation efficiency- based on the empirical study of 5 main wheat producing areas in the Middle East[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2014, (2): 4-16.]
- [19] Battese G E, Coelli T J. Frontier production functions, technical efficiency and panel data: With application to paddy farmers in India[J]. *The Journal of Productivity Analysis*, 1992, 3(1): 153-169.
- [20] 陈建宝, 丁军军. 分位数回归技术综述[J]. 统计与信息论坛, 2008, 23(3): 89-96. [Chen J B, Ding J J. Review of quantile regression techniques[J]. *Statistics and Information Forum*, 2008, 23(3): 89-96.]
- [21] 新华社. 中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定 [EB/OL], [2013-11-15]. http://news.xinhuanet.com/2013-11/15/c_118164235.htm. [Xinhua News Agency. Decision of the Central Committee of the Communist Party of China on some major issues concerning comprehensively deepening the reform [EB/OL]. [2013-11-15]. http://news.xinhuanet.com/2013-11/15/c_118164235.htm.]

The effects of credit constraints on peasant household production efficiency under different irrigation technologies in Zhangye, Gansu

JIA Rui, LU Qian

(College of Economics and Management, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling 712100, China)

Abstract: Low efficiency of agricultural production is the main obstacle to the sustainable development of agriculture in China. The insufficient investment triggered by credit constraints, unreasonable ratio of production factors, and low adoption of water-saving irrigation technology are the main reasons of low agricultural production efficiency in the arid region of Northwest China. Based on data from 367 corn growers in Zhangye, Gansu, we calculated farmer production efficiency under different irrigation technologies using stochastic frontier production, and then evaluated the impact of credit constraint on farmer efficiency from three dimensions (amount constraint, interest rate constraint and term constraint) using Tobit modeling. We tested the impacts of credit constraints on different levels of production efficiency using the quantile regression model. We found that compared with traditional irrigation technology, water saving irrigation technology can improve farmer production efficiency. The amount constraint and interest rate constraint hinders improvement in production efficiency, while the influence of term constraint is not significant. The amount constraint affects farmers with low production efficiency and the impact of interest rate constraint is prominent for high efficiency farmers. These findings suggest that we can improve the northwest arid areas of water-saving irrigation technology adoption, ease credit constraints, and improve production efficiency of farmer households from the following aspects: stepping up efforts to support peasant household credit funds, reducing transaction costs and interest rates of rural financial markets, extending water-saving irrigation technology and increasing government subsidies for water-saving irrigation technology.

Key words: irrigation technologies; credit constraint; production efficiency; stochastic frontier production function; quantile regression; Zhangye of Gansu